



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑩ DE 100 04 208 A 1

⑤ Int. Cl. 7:  
G 01 M 17/00  
G 01 M 7/00  
G 01 M 17/02

*No English*

②1 Aktenzeichen: 100 04 208.2  
②2 Anmeldetag: 1. 2. 2000  
④3 Offenlegungstag: 9. 8. 2001

DE 100 04 208 A 1

⑦1 Anmelder:  
Renk AG, 86159 Augsburg, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Schober und Matthes, 86153 Augsburg

⑦2 Erfinder:  
Cordes, Jörg, 86836 Graben, DE; Karrer, Matthias,  
86637 Wertingen, DE

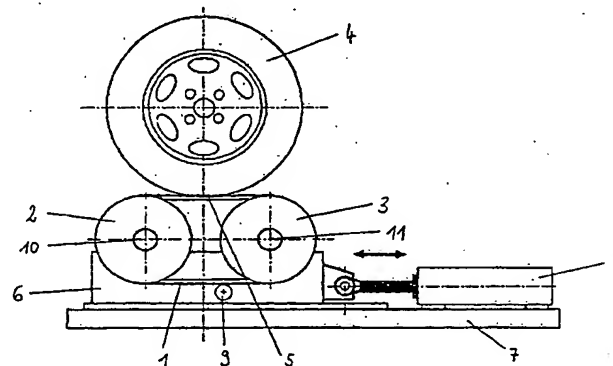
⑤5 Entgegenhaltungen:  
DE 198 24 443 C1  
DE 38 30 049 C1  
DE 37 44 631 C2  
EP 08 92 263 A2  
JP 56-1 01 532 A  
JP 06-2 21 966 A  
JP 56-73 332 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Drehschwingungsprüfstand für Kraftfahrzeug- und/oder Reifenprüfung

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Drehschwingungsprüfstand für Kraftfahrzeuge und/oder Reifen mit einem über zwei Trommelelemente (2, 3) geführten, fahrbahnsimulierenden Kraftband (1) zum Aufsetzen eines Fahrzeugrades (4), wobei das Kraftband (1) aus einem verstärkten gummielastischen Werkstoff besteht, und einem Rahmen (6), in dem die Trommelelemente (2, 3) gelagert sind. Die gesamte Vorrichtung ist massenträgheitsarm ausgestaltet und zwingt Drehschwingungen  $f_{Dreh}$  mittels mindestens einem an den beweglich gelagerten Rahmen (6) horizontal hin- und herbewegenden linearen Bewegungsmittel (8) dem Fahrzeugrad (4) auf. Desweiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einleiten von Drehschwingungen auf das Fahrzeugrad (4).



DE 100 04 208 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Drehschwingungsprüfstand für Kraftfahrzeuge und/oder Reifen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1. Desweiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einbringen von Drehschwingungen auf einen Prüfling gemäß Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 24.

## Stand der Technik

Aus der DE 38 30 049 C1 ist eine Flachbahneinheit für Kraftfahrzeug-Prüfstände bekannt, wobei ein fahrbahn-simulierendes Band aus einem gummielastischen Werkstoff über relativ kleine Umlenkwalzen geführt und im Aufstands-bereich eines Fahrzeugrades flacheben abgestützt ist.

Um eine flachebene Ausgestaltung des Bandes der oben genannten Flachbahneinheit zu erzielen, sind die Umlenkwalzen derart beabstandet voneinander angeordnet, daß sie keine tragende Wirkung auf das Fahrzeugrad ausüben. Außerdem ist eine Vielzahl von Stützrollen und Stützwalzen innenseitig an dieses Band angestellt, um die flachebene Ausgestaltung des Bandes zu bewerkstelligen. Der Antrieb des Bandes erfolgt über eine mittig zwischen den beiden Umlenkwalzen liegende, das Band außenseitig berührende Stützwalze.

## A - Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den oben genannten Prüfstand für Kraftfahrzeuge derart auszugestalten, daß die Simulation von unterschiedlichen Drehschwingungen am Antriebsstrang des Kraftfahrzeuges möglich ist und ein Verfahren zu schaffen, mit dem diese Schwingungen dem Kraftfahrzeug beibringbar sind.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale der kennzeichnenden Teile der übergeordneten Ansprüche gelöst. Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen.

Ein die Fahrbahn simulierendes Kraftband wird über zwei Trommelelemente geführt, die relativ dicht beieinander in einem verschiebbar gelagerten Rahmen angeordnet sind. In vorteilhafter Weiterbildung können die Trommelelemente derart voneinander beabstandet in diesem verschiebbar gelagerten Rahmen angeordnet sein, so daß die Trommelelemente eine tragende Wirkung auf einen Prüfling, also ein Kraftfahrzeugrad, ausüben. In vorteilhafter Weiterbildung dieses Merkmales können die Trommelelemente sich gegenseitig kämmend, d. h. oberflächenverzahnt im verschiebbar gelagerten Rahmen angeordnet werden, so daß eine besonders achsennahe Anordnung der Trommelelemente zueinander möglich wird.

Bei der flachebenen Ausgestaltung des Kraftbandes liegt der Prüfling auf dem Prüfrum kraftschlüssig und satt an, ohne daß zusätzliche Stützrollen oder Stützwalzen benötigt werden. In den oben genannten Weiterbildungen, die eine tragende Wirkung der Trommelelemente auf den Prüfling ermöglichen, umschlingt das Prüfrum des Kraftbandes den Prüfling, so daß keine zusätzlichen Stützrollen oder Stützwalzen benötigt werden, da eine flachebene Ausgestaltung des Kraftbandes für den Anwendungsbereich des Drehschwingungsprüfstandes nicht zwingend erforderlich ist.

Das Kraftband ist vorteilhafterweise innenseitig mit einer Vielrippen-Keilform ausgestaltet, wie es von Keilriemen her bekannt ist oder das Kraftband ist innenseitig wie ein Zahnriemen ausgestaltet.

Eine bedeutungsvolle Weiterbildung dieses Kraftbandes

mit Vielrippen-Keilform ist die Gestaltung der Rippen mit senkrechten Flanken. Diese Rippen liegen auf der das Kraftband führenden Trommelelementen bis in den Grund der umfangsseitig an den Trommelelementen befindlichen Rillen hinabreichend satt an, so daß sich infolge Lastaufbringung die senkrechten Flanken dieser Rippen ausdehnen und sich im Profil dieser Rillen der Trommelelemente verspannen, um einen möglichst geringen Schlupf und eine hohe Qualität der Bandführung zu erzielen.

Ein bedeutungsvoller Vorteil ist, daß die Trommelelemente massenträgheitsarm ausgestaltet sind und der verwendete Werkstoff dieser Trommelelemente diesen Effekt begünstigt. Als Trommelwerkstoffe werden Leichtmetalle oder Verbundwerkstoffe bzw. Faserverbundwerkstoffe, die z. B. aus Glasfasern, Carbonfasern, Aramidfasern, metallischen Fasern, Naturfasern oder ähnlichen Fasern aufgebaut sind, eingesetzt.

Desweiteren erfolgt der Antrieb des Kraftbandes über mindestens ein angetriebenes Trommelelement, mittels diesem eine rotative Bewegung auf den auf dem Kraftband befindlichen Prüfling eingebracht wird.

Der Antrieb des Trommelelementes erfolgt mittels mindestens eines Antriebes.

Besonders hervorzuheben ist, daß der konstanten rotativen Bewegung eine zusätzliche, diese konstante rotative Bewegung überlagernde, variable Drehschwingung auf den auf der Flachbahneinheit bzw. dem Prüfrum befindlichen Prüfling eingeleitet wird.

Die Einleitung der Drehschwingung in die Flachbahneinheit erfolgt über ein am verschiebbar gelagerten Rahmen horizontal angeordnetes lineares Bewegungsmittel, so daß aus dieser vom linearen Bewegungsmittel auf die Flachbahneinheit eingeleiteten horizontalen Hin- und Herbewegung eine Bewegung resultiert, welche als eine die konstante rotative Bewegung überlagernde Drehschwingung wirkt.

Selbstverständlich kann die jeweilige oben beschriebene Bewegung von mehreren Antrieben bewerkstelligt werden. Von Bedeutung ist, daß die insgesamt massenträgheitsarme Gestaltung des Drehschwingungsprüfstandes durch die Verwendung eines Hydraulikmotors oder alternativ eines Elektromotors als Antrieb für das Trommelelement, sowie durch die Verwendung eines druckmittelbetriebenen Linearzylinders für die Einleitung der Drehschwingung auf die Flachbahneinheit begünstigt wird.

Besonders hervorzuheben ist, daß eine Schlechtwegsimulation mit dem Drehschwingungsprüfstand möglich ist, wobei der Rahmen mittels translatorischer Bewegungsmittel vertikal verfahrbar ist.

Mit diesem translatorischen Bewegungsmittel kann der Drehschwingungsprüfstand mit hochfrequenten oder auch niederfrequenten Schwingungen angeregt werden, um eine derartige vertikale Bewegung des Rahmens, die der Schlechtwegsimulation entspricht, auszuführen.

Um die Schlechtwegsimulation realen Bedingungen entsprechen zu lassen, ist es während der Dauer der Prüfung möglich, die Frequenz der vertikalen Schwingungsanregung variieren zu lassen.

Ein wichtiger Vorteil des Drehschwingungsprüfstandes ist, daß die translatorischen Bewegungsmittel mindestens eine zusätzliche Bewegungsachse aufweisen, so daß weitere räumliche Verstellungen, wie sie beispielsweise bei einem Reifenprüfstand benötigt werden, realisiert werden können.

Vorteilhaft ist es auch zu sehen, daß die im Drehschwingungsprüfstand eingesetzten Kraftbänder mit variablen Oberflächen ausgestaltet sind. Hiermit kann man aus der Vielzahl von verwendbaren Oberflächenbeschichtungen verschiedene Fahrbahnbeläge und/oder Fahrbahnzustände

simulieren.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Aufzwingen von Drehschwingungen auf einen Prüfling.

Die Verfahrensmerkmale sind in dem unabhängigen Anspruch 24 wiedergegeben. Im Einzelnen ist das Verfahren der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen zu entnehmen.

#### Beispiele

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigt schematisch:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Drehschwingungsprüfstandes nach der Erfindung mit darauf befindlichem Kraftfahrzeugrades,

Fig. 2 einen Teilschnitt durch ein Trommelelement mit einem darauf befindlichen Kraftband mit senkrechten Flanken,

Fig. 3 eine Ansicht von Fig. 1 mit einem Kraftband in Form eines Zahnriemens,

Fig. 4 eine Seitenansicht des Drehschwingungsprüfstandes nach Fig. 1 und

Fig. 5 ein Diagramm einer der Drehbewegung überlagerten Drehschwingung.

In Fig. 1 ist ein Kraftband (1) aus faserverstärktem gummielastischen Werkstoff endlos ausgebildet und um zwei Trommelelemente (2, 3) geführt. Eine Innenseite des Kraftbandes (1) ist mit einer Vielrippen-Keilform versehen, wie es von Keilriemen her bekannt ist, um bei Querkrafteinfluß auf das Kraftband (1) dieses spurtreu über die Trommelelemente (2, 3) führen zu können. Den Trommelelementen (2, 3) sind umfangsseitig Rillen (15) angeordnet, die formentsprechend der Profilierung des Kraftbandes (1) gestaltet sind. Somit ist das Kraftband (1) sehr kostengünstig zu beziehen.

Eine bedeutungsvolle Weiterbildung dieses Kraftbandes (1) ist die Gestaltung der Rippen mit senkrechten Flanken (16). Diese derartig gestalteten Rippen liegen auf der das Kraftband (1) führenden Trommelelementen (2, 3) bis in einen Grund (17) der umfangsseitig angeordneten Rillen hinreichend satt an, so daß sich infolge Lastaufbringung – Gewicht eines Kraftfahrzeugrades (4) – die senkrechten Flanken (16) der Rippen ausdehnen und sich in den Rillen (15) der Trommelelemente (2, 3) verspannen, um einen möglichst geringen Schlupf und eine hohe Qualität der Bandführung zu erzielen.

Eine in Fig. 3 dargestellte Variante ergibt sich indem das Kraftband (1) als Zahnriemen gestaltet ist, wobei dann aber an stirnseitigen Enden der Trommelelemente (2, 3) Bundelemente (18, 19) angeordnet sind, die bei Querkrafteinfluß auf das derartig ausgestaltete Kraftband (1) dieses spurtreu über die Trommelelemente (2, 3) führen und das Kraftband (1) an einem stirnseitigen Herabgleiten von diesen Trommelelementen (2, 3) hindern.

Auf einem Prüfrum (5) des Kraftbandes (1) ist das Kraftfahrzeugrad (4) aufsetzbar, wobei dieses entweder an einem Fahrzeug oder einem speziellen Prüfraum gelagert ist.

Das Kraftfahrzeugrad (4) liegt kraftschlüssig und satt auf dem Prüfrum (5) an.

Eine nicht dargestellte Variante ergibt sich, dadurch daß die Trommelelemente (2, 3) in einem Rahmen (6) derart angeordnet sind, daß sie eine tragende Wirkung auf das Kraftfahrzeugrad (4) ausüben.

Eine weitere nicht dargestellte Variante ergibt sich, dadurch daß die Trommelelemente (2, 3) sich gegenseitig kämmend im Rahmen (6) angeordnet werden, um diese tragende Wirkung auf das Kraftfahrzeugrad (4) zu bewerkstelligen.

Bei diesen Varianten umschlingt das Prüfrum (5) nach Aufsetzen des Kraftfahrzeugrades (4) dieses teilweise.

Die Trommelelemente (2, 3) sind jeweils begrenzt translatorisch verschiebbar in dem Rahmen (6) gelagert, um die Spannung des auf diesen befindlichen Kraftbandes (1) zu verstellen.

Der Rahmen (6) ist horizontal verschiebbar auf einem Rahmen (7) gelagert. Am Rahmen (6) ist ein lineares Bewegungsmittel (8) angeordnet, das auf dem Rahmen (7) gelagert ist.

Um die Spannung des Kraftbandes (1) zu verstellen ist auch ein Spannmittel (9), insbesondere eine Spannrolle, verwendbar, welches mit einem nicht dargestellten Bewegungsmechanismus des Standes der Technik zum Kraftband (1) an- und abstellbar ist.

Die translatorische Verschiebbarkeit der Trommelelemente (2, 3) kann auch dahingehend weitergebildet werden, daß während des Betriebes des Prüfstandes die Trommelelemente (2, 3) mittels Stellvorrichtungen (10, 11) horizontal zueinander an- und abgestellt werden, um beispielsweise das Kraftfahrzeugrad (4) mit Walkbewegungen oder mit das Kraftfahrzeugrad (4) anderweitig verformende Bewegungen zu beaufschlagen. Die Trommelelemente (2, 3) sind bevorzugt massenträgheitsarm ausgestaltet. Als Trommelwerkstoffe werden Leichtmetalle oder Verbundwerkstoffe eingesetzt. Die bevorzugt verwendeten Leichtmetalle sind Aluminium, Aluminiumlegierungen, Magnesium, Magnesiumlegierungen, Titan oder Titanlegierungen. Werden Verbundwerkstoffe, insbesondere Faserverbundwerkstoffe, als Trommelwerkstoffe verwendet, werden Glasfaserkunststoffe (GFK), Carbonfaser-Kunststoffe (CFK), Aramid-Faser-Kunststoffe (AFK) oder ähnliche bevorzugt. Kombinationen von zwei oder mehreren Faserarten, wie z. B. die Kombination von Glasfasern (GF) und Aramid-Fasern (AF) oder die Kombination von anderen Fasern zur Erzeugung eines Hybrid-Faser-Kunststoffes, sind ebenfalls anwendbar. Natürlich können auch aus Naturfasern oder aus metallischen Fasern aufgebaute Faserverbundwerkstoffe verwendet werden. Auch Kombinationen dieser Natur- und metallischen Fasern untereinander oder mit den oben bereits aufgeführten Fasern zur Erzeugung eines Faserverbundwerkstoffes finden Verwendung.

Mindestens ein Trommelelement (2, 3) ist rotatorisch antriebs- bzw. abbremsbar. Ein dafür erforderlicher Antrieb (12) ist in der Fig. 4 gezeigt. Der Antrieb (12) ist auf dem Rahmen (6) angeordnet. Als Antrieb (12) ist ein Hydraulikmotor oder ein Elektromotor vorgesehen.

Mittels diesem Antrieb (12) wird eine rotative Bewegung  $f_{\text{konst.}}$  auf das auf dem Kraftband (1) befindliche Kraftfahrzeugrad (4) eingebracht. Zusätzlich zu dieser konstanten rotativen Bewegung  $f_{\text{konst.}}$  wird eine variable Drehschwingung  $f_{\text{Dreh}}$  überlagert (siehe Fig. 5), die beide auf das Kraftfahrzeugrad (4) einwirken.

Diese variable Drehschwingung  $f_{\text{Dreh}}$  wird durch den am horizontal verschiebbar gelagerten Rahmen (6) angeordneten linearen Bewegungsmittel (8) bewerkstelligt. Das lineare Bewegungsmittel (8), bevorzugt ein druckmittelbetriebener Linearzylinder, leitet seine lineare Hin- und Herbewegung auf den beweglich gelagerte Rahmen (6) ein, so daß mittels dieser auf den Rahmen (6) eingeleiteten Bewegung eine Bewegung resultiert, welche als eine die konstante rotative Drehbewegung  $f_{\text{konst.}}$  überlagernde Drehschwingung  $f_{\text{Dreh}}$  wirkt.

Als bevorzugter Antrieb (12) ist der Hydraulikmotor zu sehen, da dieser eine geringe Massenträgheit aufweist.

Mit dem beschriebenen linearen Bewegungsmittel lassen sich Drehschwingungen  $f_{\text{Dreh}}$  bis zu maximal 100 Hz auf ein Kraftfahrzeugrad (4) einbringen.

Der Rahmen (7) ist mittels eines translatorischen Bewegungsmittels (13) in vertikaler Bewegungsrichtung anregbar. Das translatorische Bewegungsmittel (13) ist vorzugsweise ein servohydraulischer Antrieb.

Durch die vertikale Anregung des Rahmens (7) ist eine Schlechtwegsimulation mit dem Drehschwingungsprüfstand möglich, wobei sowohl hochfrequente, als auch niederfrequente Schwingungen auf das Kraftfahrzeugrad (4) mittels dieses Bewegungsmittels (13) einbringbar sind.

Um die Schlechtwegsimulation realen Bedingungen entsprechen zu lassen, ist es während der Dauer der Prüfung möglich, die Frequenz der vertikalen Schwingungsanregung variieren zu lassen.

Die translatorischen Bewegungsmittel (13) weisen mindestens eine zusätzliche Bewegungsachse auf, so daß weitere räumliche Verstellungen, wie sie beispielsweise bei einem Reifenprüfstand benötigt werden, realisiert werden können.

So kann beispielsweise das Kraftband (1) stufenlos gekippt werden, um verschiedene Stürze zu simulieren. Dadurch könnte eine Überprüfung von Fahrzeugreifen und/oder Fahrwerken erfolgen. Die zusätzliche Bewegungsachse könnte aber auch derart gestaltet sein, daß das Bewegungsmittel (13) um seine eigene Achse drehbar ist, um eine Kurvenfahrt und zugehörige Lenkbewegungen zu simulieren. Hiermit könnten wiederum Fahrzeugreifen und/oder Fahrwerke beurteilt werden.

Mit dem Drehschwingungsprüfstand können nicht nur die einzeln beschriebenen Bewegungen isoliert durchgeführt werden, sondern auch beliebige Kombinationen dieser Bewegungen simultan durchgeführt werden.

Von Vorteil ist, wenn sämtliche Antriebe und Stellvorrichtungen von einer programmierbaren Steuer-/Regelvorrichtung angesteuert werden.

Die im Drehschwingungsprüfstand eingesetzten Kraftbänder (1) sind mit variablen Oberflächen (14) ausgestaltet. Hiermit kann man aus der Vielzahl von verwendbaren Oberflächenbeschichtungen verschiedene Fahrbahnbeläge und/oder Fahrbahnzustände simulieren.

Die Erfindung soll sich nicht nur auf die Verwendung von endlosen Kraftbändern (1) beschränken. Es ist auch an einen Einsatz von endlichen Kraftbänder (1) zu denken, die nach dem Aufbringen auf die beiden Trommelelemente (2, 3) mit Verfahren oder Mitteln nach dem bekannten Stand der Technik in eine endlosen Zustand übergeführt werden.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Kraftband
- 2 Trommelelement
- 3 Trommelelement
- 4 Prüfling
- 5 Trum
- 6 Rahmen
- 7 Rahmen
- 8 lineares Bewegungsmittel
- 9 Spannmittel
- 10 Stellvorrichtung
- 11 Stellvorrichtung
- 12 Antrieb
- 13 Bewegungsmittel
- 14 Oberfläche
- 15 Rille
- 16 Flanke
- 17 Grund/Rillengrund
- 18 Bundelement
- 19 Bundelement
- $f_{\text{konst.}}$  Rotative Bewegung

$f_{\text{Dreh}}$  Drehschwingung

#### Patentansprüche

1. Drehschwingungsprüfstand für Kraftfahrzeuge und/oder Reifenprüfstand mit einem über zwei Trommelelemente (2, 3) geführten, fahrbahnsimulierenden Kraftband (1) zum Aufsetzen eines Fahrzeugrades (4), wobei das Kraftband (1) aus einem verstärkten gummielastischen Werkstoff besteht, und einem Rahmen (6), in dem die Trommelelemente (2, 3) gelagert sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gesamte Drehschwingungsprüfstand massenträgheitsarm ausgestaltet ist und Drehschwingungen  $f_{\text{Dreh}}$  mittels mindestens einem den beweglich gelagerten Rahmen (6) horizontal hin- und herbewegenden linearen Bewegungsmittel (8) dem Fahrzeugrad (4) aufzwingbar sind.
2. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mittels mindestens eines durch eine Antriebsvorrichtung (12) angetriebenen Trommelelementes (2, 3) eine konstante rotative Bewegung  $f_{\text{konst.}}$  dem Fahrzeugrad (4) aufzwingbar ist.
3. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung der Trommelelemente (2, 3) so gewählt ist, daß diese eine tragende Wirkung auf das Fahrzeugrad (4) ausüben.
4. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommelelemente (2, 3) in einer sich gegenseitig kämmenden Ausbildung angeordnet sind.
5. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine massenträgheitsarme Ausgestaltung der Trommelelemente (2, 3) durch die Verwendung von Leichtmetall als Werkstoff realisiert ist.
6. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Leichtmetall Aluminium oder eine Aluminiumlegierung ist.
7. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Leichtmetall Titan oder eine Titanlegierung ist.
8. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Leichtmetall Magnesium oder eine Magnesiumlegierung ist.
9. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine massenträgheitsarme Ausgestaltung der Trommelelemente (2, 3) durch die Verwendung von Kunststoff als Werkstoff realisiert ist.
10. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine massenträgheitsarme Ausgestaltung der Trommelelemente (2, 3) durch die Verwendung eines Verbundwerkstoffes als Werkstoff realisiert ist.
11. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbundwerkstoff ein Faserverbundwerkstoff ist.
12. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftband (1) eine Vielrippen-Keilform besitzt.
13. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vielrippen-Keilform nach Art eines Keilriemens ausgestaltet ist.
14. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vielrippen-Keilform nach Art eines Keilriemens ausgestaltet ist, wobei die Rippen mit senkrechten Flanken (16) ausgebildet sind.
15. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß durch die senkrechten Flanken

ken (16) eine Verspannung des Kraftbandes (1) mit den Trommelelementen (2, 3) durch Lastaufbringung einbringbar ist.

16. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftband (1) eine 5 zahnriemenartige Form besitzt.

17. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung (12) ein Hydraulikmotor ist.

18. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung (12) ein Elektromotor ist. 10

19. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das lineare Bewegungsmittel (8) ein druckmittelbetriebener Linearzylinder ist. 15

20. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schlechtwegsimulation durchführbar ist.

21. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (7) mittels translatorischer Bewegungsmittel (13) vertikal verfahrbar ist. 20

22. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das translatorische Bewegungsmittel (13) mindestens eine zusätzliche Bewegungsachse aufweist, so daß weitere räumliche Verstellungen möglich sind. 25

23. Drehschwingungsprüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mittels variabler Oberflächen (14) des Kraftbandes (1) verschiedene Fahrbahneläge und Fahrbahnzustände simulierbar sind. 30

24. Verfahren mit Hilfe des Drehschwingungsprüfstandes nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer horizontalen Anregung des verschiebbar gelagerten Rahmens (6) eine Drehschwingung  $f_{\text{Dreh}}$  bis maximal 100 Hz dem Fahrzeugrad (4) aufgezwungen wird. 35

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

40

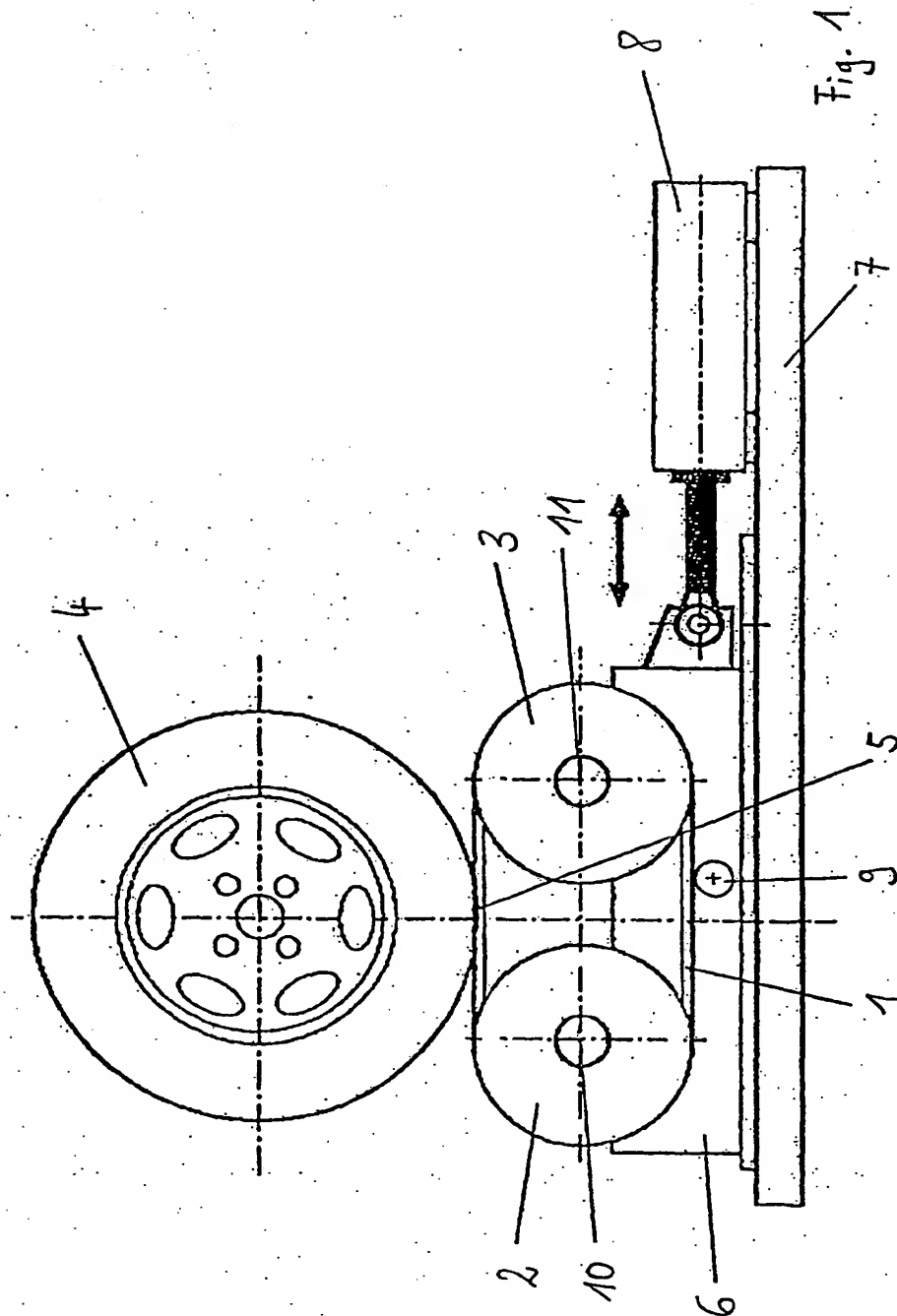
45

50

55

60

65



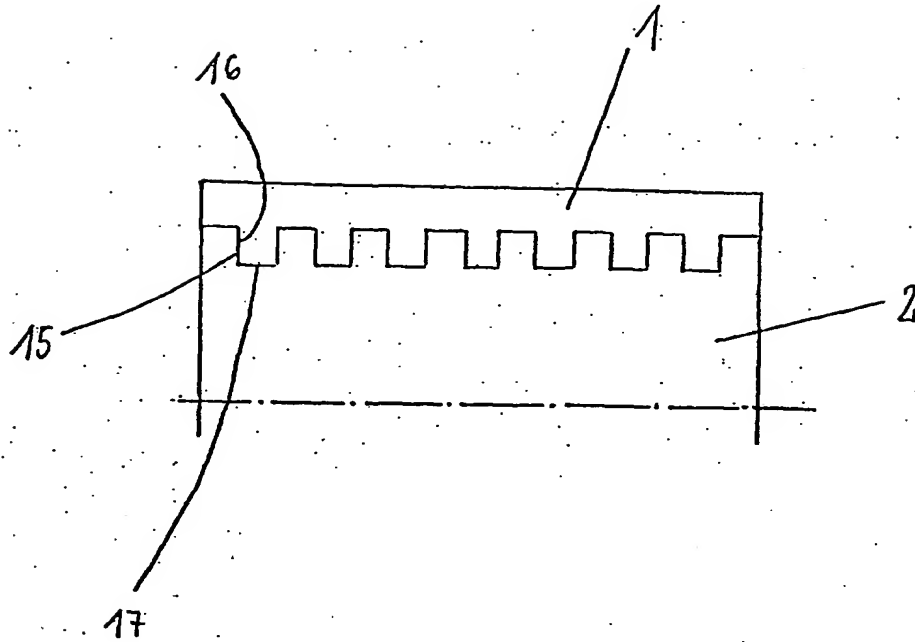
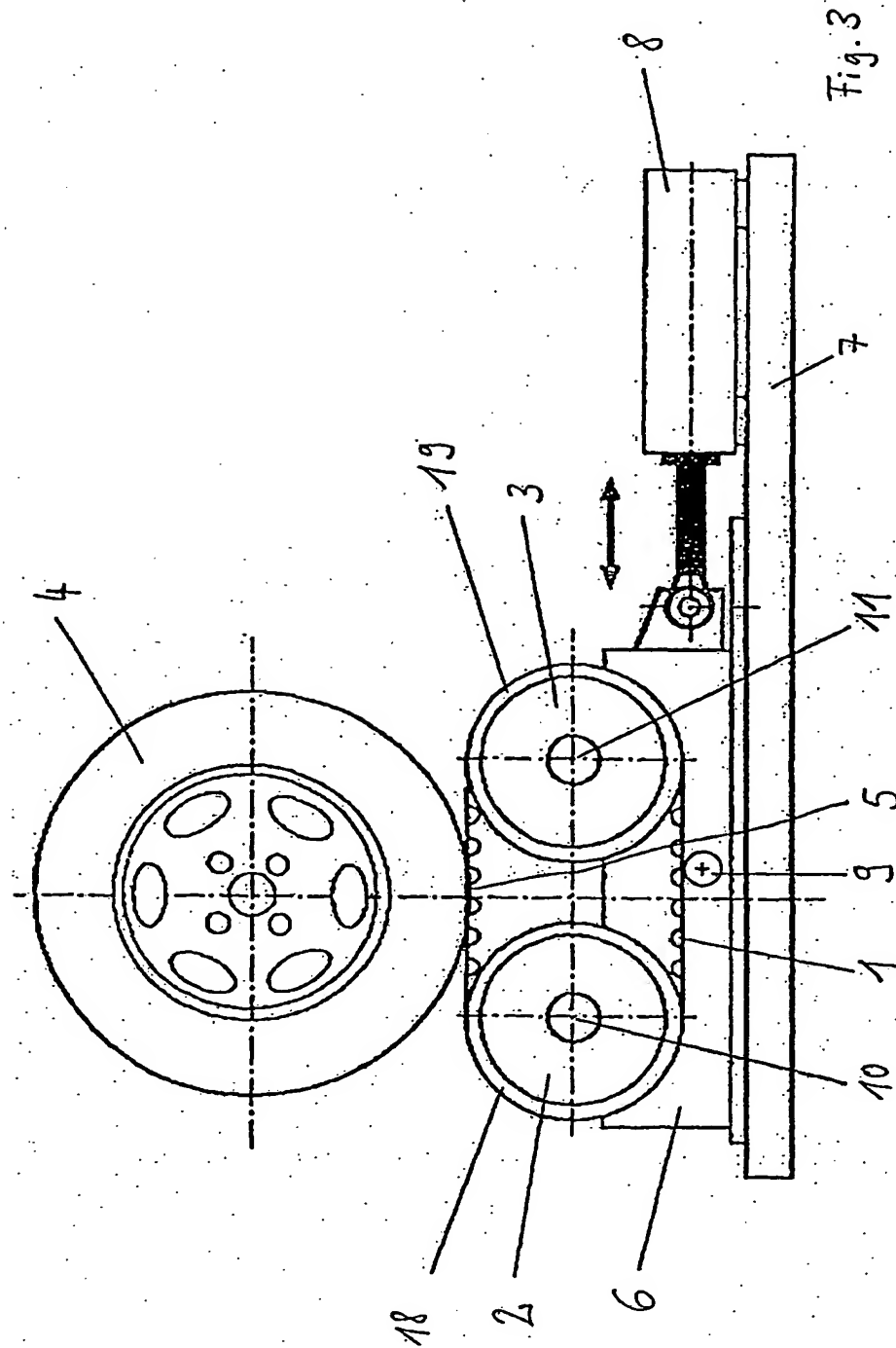


Fig. 2





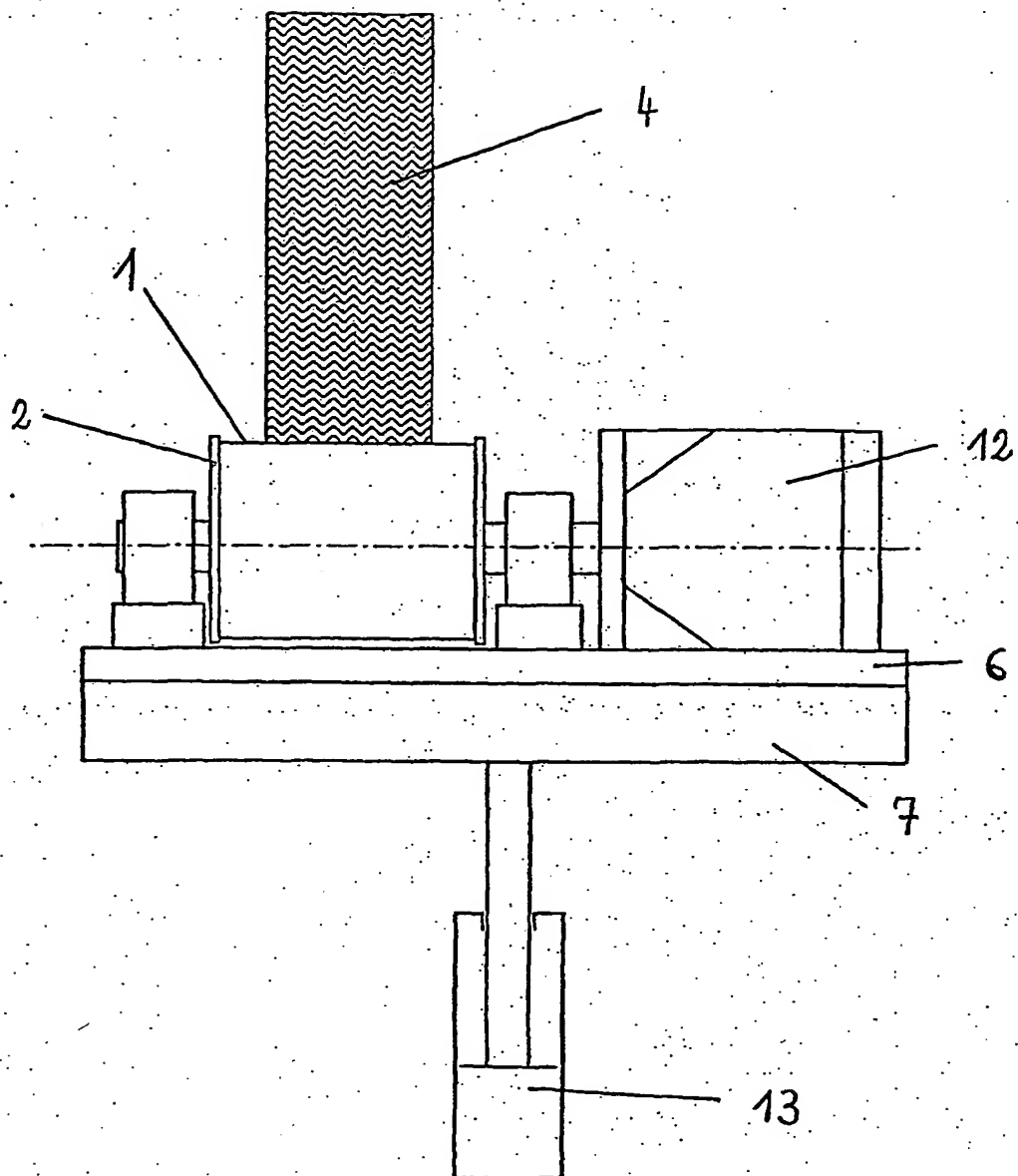


Fig. 4

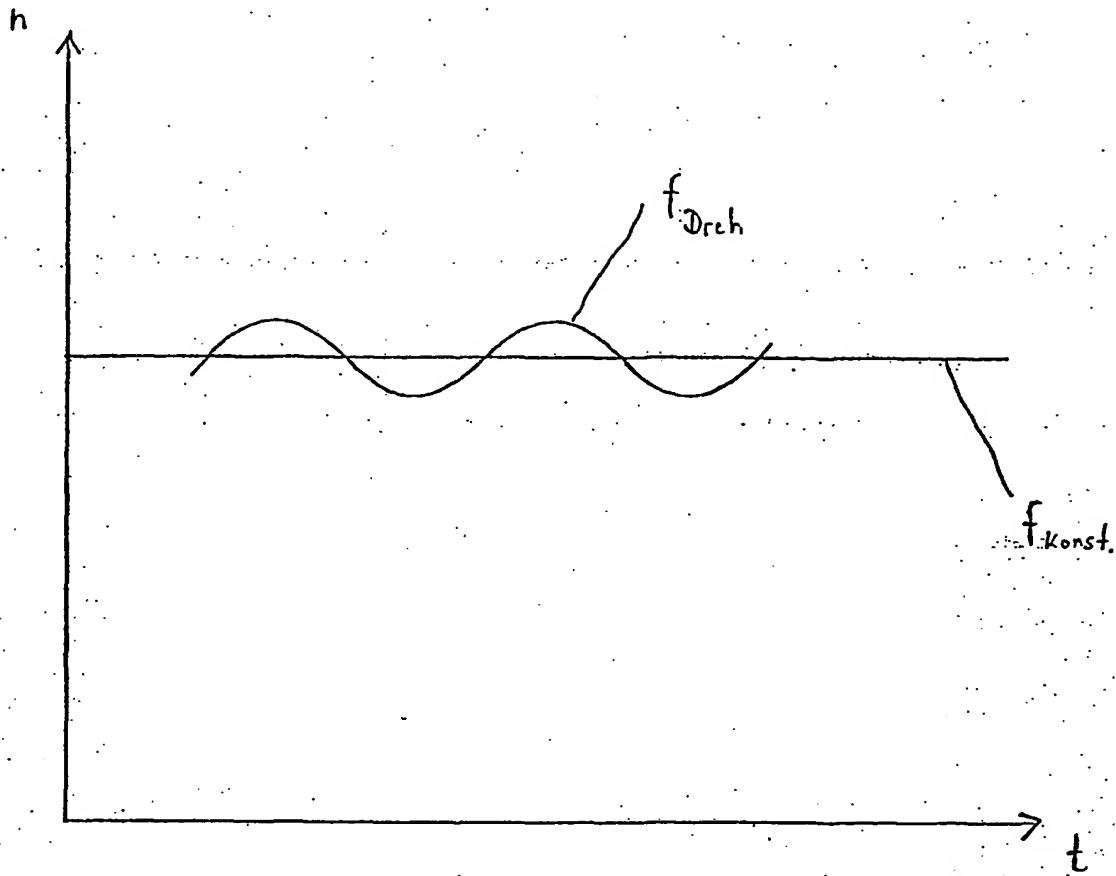


Fig. 5